

## **METODOLOGÍA DOCENTE BASADA EN EL APRENDIZAJE COOPERATIVO Y EL B-LEARNING PARA LA TRANSFORMACIÓN DE LA ASIGNATURA PROYECTOS**

J. Olivares Alcalá<sup>(P)</sup>, E. C. Correa Hernando, A. Callejo Ramos

### **Abstract**

This report concentrates in the university teacher, in his educational role, facing the needs to develop the curricular design of his matter in the new context of European Space for Higher Education. This report shows an educational model made out specifically for learning of the Projects' troncal matter which are taught in the four branches of the degree Ingeniero Técnico Agrícola of the Escuela Universitaria de Ingenieros Técnicos Agrícolas, of the Universidad Politécnica de Madrid. The proposed model does not fit to b-learning methodology. In this case this methodology is semi-presence and guided, but with certain autonomy by the students. This methodology combines practice and theorist instructions in active and cooperative environment. A practice case is exposed, based in developed experience along the academic course and sponsored for the "*Adaptación al sistema b-learning de asignaturas en el ámbito de la ingeniería agroalimentaria (nº IE060250077)*" Project. The authors of this report belong to the group *Técnicas de Innovación Docente Aplicadas a la Formación en Ingeniería Agroalimentaria*, and they are developing their activity in research and innovation teaching.

The preliminary results obtained are compared with the ones achieved with traditional methodology. Among these results should be pointed out the reduction of desertion of the classrooms and giving up of the matter, the improvement of academic targets and the increased satisfaction of the students about the new methodology.

*Keywords: projects, cooperative/active learning, b-learning.*

### **Resumen**

Esta ponencia se centra en la figura del profesor universitario, en su rol de docente, enfrentándose a la necesidad de desarrollar el diseño curricular de sus asignaturas en el nuevo contexto del Espacio Europeo de Educación Superior. En este trabajo se muestra un modelo docente elaborado específicamente para el aprendizaje de la asignatura troncal de Proyectos que se imparte a las cuatro especialidades del título de Ingeniero Técnico Agrícola de la Escuela Universitaria de Ingenieros Técnicos Agrícolas, de la Universidad Politécnica de Madrid. El modelo propuesto no se ajusta a la metodología comúnmente denominada b-learning, se trata de una metodología semipresencial y guiada pero con autonomía por parte del alumno, que combina formación teórica y práctica en un entorno activo y cooperativo. Se presenta un caso práctico basado en la experiencia desarrollada a lo largo de un curso académico y auspiciada por el Proyecto "*Adaptación al sistema b-learning de asignaturas en el ámbito de la ingeniería agroalimentaria (nº IE060250077)*"; proyecto en el que el Grupo *Técnicas de Innovación Docente Aplicadas a la Formación en Ingeniería Agroalimentaria*, al que pertenecen los autores, está desarrollando su actividad en innovación e investigación docente.

Los resultados preliminares que se presentan se comparan con los resultados obtenidos con la metodología tradicional, destacando entre ellos la reducción del nivel de abandono de la asignatura y de la asistencia a las clases presenciales, la mejora de los resultados académicos y, en general, la mayor satisfacción del alumnado con la nueva metodología propuesta para la asignatura.

*Palabras clave: proyectos, aprendizaje activo/cooperativo, b-learning.*

## 1. Introducción

Desde 1998, con la Declaración de la Sorbona (*Joint declaration on harmonisation of the architecture the european higher education system. 25 de Mayo de 1998. París*), en Europa se ha iniciado un proceso para promover la Convergencia entre los sistemas nacionales de educación superior. Los ministerios de cada país miembro de la Unión han refrendado, con la firma de la Declaración de Bolonia (1999), la importancia del desarrollo de un **Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)** antes del 2010, con el objetivo de conseguir una armonización de los sistemas de educación superior. Este objetivo está propiciando diversos debates en los países miembros para la evaluación de programas académicos convergentes, que aseguren la calidad en base a la aplicación de un **Sistema de Transferencia de Créditos Europeos (ECTS)** que permita un reconocimiento académico de títulos, necesario para la movilidad de alumnos entre los distintos países europeos. La implantación del EEES ha traído consigo una creciente preocupación por un nuevo modelo de enseñanza/aprendizaje, centrado en el alumno. Aparecen una serie de palabras como “*competencias, destrezas y habilidades*” que adquieren una importancia clave en el nuevo planteamiento de la Enseñanza Superior.

La Universidad Politécnica de Madrid (UPM) aprobó en Consejo de Gobierno de mayo de 2005 su Programa Institucional de Calidad, en el que se aborda un Plan General de Calidad de la Enseñanza que plantea una serie de líneas de actuación centradas en la innovación educativa: *desarrollo de nuevas metodologías de aprendizaje/evaluación*; atención al estudiante; desarrollo de la dimensión docente en los proyectos de I+D+i; incorporación de nuevas tecnologías a la formación y desarrollo curricular.

El trabajo que se presenta a continuación se enmarca dentro de la primera de las líneas de actuación especificadas.

## 2. Contexto

La asignatura Proyectos es troncal y se imparte en las cuatro titulaciones de Ingeniero Técnico Agrícola que contempla el actual Plan de Estudios, en el sexto semestre, correspondiente al tercer y último año de carrera. La carga lectiva es de 6 créditos (3,5 teóricos y 2,5 prácticos). Está enmarcada en el descriptor “*Metodología, organización y gestión de proyectos*”[1], por lo que se plantean estudios relacionados con todas las facetas que conlleva el desarrollo de proyectos de ejecución de Ingeniería dentro de la respectiva especialidad: metodología, morfología, planificación, presupuestación, normativa y presentación y defensa del proyecto. Por último, se pretende dar a conocer al alumno, tanto el papel que desempeña el ingeniero en el contexto social actual, como las atribuciones y responsabilidades inherentes a la redacción y ejecución de proyectos.

## 3. Motivación

El modelo que se ha estado utilizando, desde el año académico 2001/2002, año en que se inició la docencia en la asignatura, hasta el 2005/2006, ha sido un modelo basado principalmente en la metodología tradicional de docencia en el aula y un trabajo individual de

curso fuera del aula. La evaluación de los conocimientos se ha venido realizando mediante el trabajo individual de curso, el examen final y la participación de los alumnos en clase y en asistencia a tutorías individuales y grupales.

Lo cierto es que nuestra pretendida participación del alumnado en el aula ha sido muy escasa. Los alumnos, como regla general, han venido mostrando poca “vocación”, apatía, falta de participación y abandono de las aulas. El aprendizaje de los temas y su seguimiento se ha ido dejando hasta el último momento, previo al examen final. Todo ello ha ido originando que la presencia en el aula haya sido cada vez menor, obteniendo una cifra de no presentados al examen final del orden del 40% de media y unos resultados reales en las evaluaciones finales muy pobres.

En los diferentes cursos impartidos, entre el 2001/02 y el 2005/06, la permanencia de los alumnos en el aula ha ido disminuyendo a lo largo del desarrollo del semestre, llegando a final de curso con una asistencia media no superior al 20% aproximadamente del total de alumnos matriculados en cada especialidad. De igual forma ha venido sucediendo con los alumnos que han seguido la asignatura (en el centro o fuera de él), llegando al examen final en el curso 2005/06 a un **65,39%** sobre el total de alumnos matriculados en las cuatro especialidades.

Recogiendo, la inquietud y la filosofía del Plan General de Calidad de la Enseñanza de la UPM, el nuevo planteamiento del Espacio Europeo de Educación Superior centrado en el alumno y en la consecución de “*competencias, destrezas y habilidades*”, y el elevado índice de suspensos en ciertas asignaturas de marcado carácter ingenieril, fueron los factores que motivaron que siete profesores pertenecientes a los Departamentos de Producción Animal y de Ciencia y Tecnología Aplicadas a la Ingeniería Técnica Agrícola, constituyeran en el año 2006 el Grupo de Innovación Educativa (GIE) “Técnicas de Innovación Docente Aplicadas a la Formación en Ingeniería Agroalimentaria (TIDAFIA), para introducir de forma paulatina en estas asignaturas actividades de innovación, modificándose, en mayor o menor medida, la metodología y optando por un modelo más abierto.

Los miembros del GIE se plantearon las siguientes cuestiones:

- ¿por qué el absentismo en el aula? ¿por qué la falta de compromiso? ¿por qué el afán del “*no protagonismo*” y la presencia en clase como actores pasivos? ¿por qué la desmotivación para el estudio? ¿por qué la poca interacción entre los compañeros dentro y fuera del aula, y entre el alumno y el profesor? ¿por qué la baja capacidad de comunicación oral y escrita de los alumnos y la carencia de “*lenguaje común*”? ¿por qué la creencia extendida de que “*asignatura aprobada asignatura olvidada*”? ¿por qué el alumno afronta cada asignatura como si de una “*isla*” se tratara?...
- ¿son adecuados los métodos y las técnicas de enseñanza que utilizamos? ¿son adecuados los tiempos asignados para el aprendizaje de las asignaturas? ¿fomentamos correcta y suficientemente la relación profesor-alumno? ¿motivamos, orientamos, informamos a los alumnos adecuadamente para que puedan alcanzar sus objetivos? ¿nos interrelacionamos los profesores lo suficiente como para que los alumnos no repitan ejercicios o trabajos de curso que podrían estar relacionados y por tanto coevaluados? ...

Como profesores de las asignaturas de Proyectos la situación nos parecía insostenible y, a pesar del elevado número de alumnos matriculados (253), lo que dificulta la aplicación de técnicas de innovación docentes a la totalidad de la programación de la asignatura, el objetivo fue incorporar en el curso 2006-2007 algunos aspectos novedosos para tratar de cambiar o, al menos, frenar la peligrosa tendencia de fracaso académico adquirida en los últimos 6 años.

En esta ponencia se describe la experiencia y se indican algunas conclusiones y sugerencias de cómo mejorar esta metodología.

#### 4. Metodología docente aplicada

Dado que hablamos de las asignaturas de **Proyectos**, si nos acercamos al Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, ésta define PROYECTAR como “*idear, trazar, disponer o preparar el plan y los medios para la ejecución de una cosa*”. El objetivo de las asignaturas que impartimos está en sintonía con los objetivos generales de la Universidad Politécnica de Madrid [2], de las Escuelas Universitarias [3] y con las responsabilidades del Departamento, teniendo en cuenta los objetivos europeos en la Declaración de Bolonia (“*The European Higher Education Area*” firmada por los ministros de educación europeos en Bolonia el 19 de Junio de 1999). Todo ello, dentro de un marco que va a contemplar y potenciar:

*La creatividad.* Facilitando el proceso creativo, individual y colectivo, en la denominada “*sociedad del conocimiento*”. Motivar y capacitar para innovar, imaginar, inventar, re-crear.

*La construcción del conocimiento.* Fomentando más la construcción del conocimiento que la memorización, basándose en retos estimulantes, simulaciones, aprendizaje basado en ensayo y error, y en el desarrollo del razonamiento lógico y crítico, y en la resolución de problemas.

*La coexistencia con el cambio.* Capacitando al futuro profesional para comunicarse, supervisar y criticar el trabajo de otros profesionales. Fomentando la necesidad de mantener una alta capacidad para el autoaprendizaje y la coexistencia con el cambio continuo de la sociedad.

*La comunicación.* Utilizando las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

*La cooperación.* Fomentando el trabajo en grupo. Lo que requiere nuevas habilidades para enfocar la responsabilidad en forma colectiva y fomentar el sentido de cooperación en la actuación.

Dado que lo que pretendemos es modificar la conducta del alumno desde el inicio hasta el final del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura, el método propuesto ha permitido: establecer los objetivos generales y específicos [4]; planificar la enseñanza de la asignatura en base al programa establecido; prever los contenidos, los medios y las actividades a desarrollar para alcanzar dichos objetivos; establecer una sistemática de evaluación de los estudiantes, del profesorado y del propio método que sirve como retroalimentación para los cursos posteriores.

En este curso 2006-2007 se ha propuesto un modelo mixto. Es decir, utilizamos la metodología comúnmente denominada b-learning con una metodología semipresencial y guiada pero con autonomía por parte del alumno que combina formación teórica y práctica en un entorno activo y cooperativo, acompañada del uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC's).

El diseño del método propuesto ha de funcionar desde el primer día de clase, en el que es necesario dejar claro **qué buscamos, por qué y cómo vamos a trabajar**. Por ello, el primer día, se ha presentado el **Proyecto Docente** de las mismas, las **condiciones y las reglas** para todo el curso y para todos los participantes. De tal forma que desde el inicio del semestre los alumnos han sido informados de todo aquello que va a ocurrir, empleando un lenguaje directo, sin ambigüedades, utilizando ejemplos reales cotidianos y, por tanto, el alumno ha podido ejercer libremente su nivel de compromiso.

La presentación se realizó mediante un documento escrito y se reforzó con un discurso claro, reflejando la estricta realidad, seguido de un turno de aclaraciones. Esta sesión, al igual que el resto de sesiones del curso, las realizó siempre el profesor sin subirse a la tarima, manteniéndose en el mismo plano del alumnado.

A los alumnos se les dejó un día para que reflexionaran sobre todo lo tratado en la presentación de la asignatura y, al día siguiente, se abrió un tiempo de aclaración de dudas y situaciones, que se resolvieron, dando por finalizadas a partir de este momento las sesiones informativas. Se consideró conveniente dejar claro a los alumnos que *“desde el principio es muy importante no perderse el comienzo de las cosas”* [6].

La asignatura está estructurada en base a tres bloques temáticos (Legislación, Metodología y Morfología del Proyecto) y a la realización de una serie de prácticas y trabajos de curso:

- Ejemplos y supuestos prácticos (Aula).
- Supuestos prácticos (Laboratorio de informática).
- Trabajo Cooperativo de Curso (TCC).
- Presentación y exposición del Trabajo Cooperativo de Curso (TCC).

#### 4.1 Establecimiento de tácticas de enseñanza.

En todo proceso de enseñanza-aprendizaje es tan importante la selección de lo que se va a enseñar, como la determinación de las tácticas de enseñanza.

**A.- Método y Técnicas didácticas** [8]: En el EEES se magnifica una idea que parece, que a veces se olvida, y que no es otra que *“el fin último de la enseñanza es el aprendizaje”*, pasándose del modelo basado en la transmisión de conocimiento, o centrado en el profesor, a un modelo basado en el aprendizaje o centrado en el alumno.

Ahora lo que nos planteamos es lo que el alumno debe saber y cómo impartir, de una manera mucho más activa y dinámica, los conocimientos. Esto implica que la clase magistral se debe realzar su valor en su justa medida, y deben comenzar a ser importantes por su calidad y transcendencia en el aprendizaje y no tanto por su cantidad.

Lo que buscamos inicialmente en los alumnos, es propiciar un cambio en su actitud, mayoritariamente pasiva, exigiéndoles una mayor madurez a la hora de afrontar su aprendizaje porque se les va a requerir un incremento muy importante de su actividad autónoma, conjuntamente con un mayor peso específico del trabajo en equipo. Esta autonomía ha implicado realzar la acción tutorial del profesorado, con diferentes configuraciones de aplicación, individual o grupal, y haciendo uso de diferentes recursos, tanto a nivel presencial como virtual.

Es por todo ello que, pensando en mejorar la calidad y la eficiencia de la enseñanza, se ha elegido como camino que nos van a ayudar en este cambio, la **metodología de enseñanza basada en el grupo de trabajo cooperativo**. Entre las principales razones porque **el alumno es el que va haciéndose cargo**, a medida que va implicándose paulatinamente en la materia, **de su propia enseñanza y la de los demás compañeros** [9]. El profesor, ha de ir cambiando a la par el papel a lo largo del curso y debe transformarse en guía, orientador, facilitador, metodólogo, teorizador, contrastador y evaluador de lo que se dice y se hace en el aula, en el grupo o en los foros. El aprendizaje es activo y se fomenta el pensamiento creativo y la confianza en el propio conocimiento y en la capacidad personal. Se ha pretendido que, en el desarrollo de todas las actividades a realizar durante el curso, el alumno se pueda encontrar con tiempos de trabajo compartido y con tiempo de trabajo individualizado y personalizado.

Para conseguir los fines perseguidos con el método se han puesto en práctica una serie de técnicas a desarrollar:

#### En el aula:

Se utiliza para impartir “clase magistral”, “clase de aplicación de supuestos prácticos reales” y como “taller de grupos de aprendizaje cooperativo informal (GACI)”. Se han organizado grupos de aprendizaje cooperativo informal, cuyo carácter es temporal, es decir que su duración sólo es la sesión de clase. Se constituyen “in situ” por iniciativa de los alumnos, sin intervención del profesor, formando grupos de 3 alumnos. Las tareas que realizan están relacionadas con el debate de temas puntuales y como complemento a la técnica expositiva (uso de técnicas grupales que han dinamizado el aula: estudio de casos, células de aprendizaje, aprendizaje basado en problemas y diálogos simultáneos): realizar preguntas y dar respuestas a las formuladas por otros grupos o por el profesor; relacionar con cosas aprendidas con antelación; realizar comentarios sobre la teoría; resolver ejercicios basados en supuestos prácticos reales; evaluar la nueva metodología aplicada, las exposiciones grupales y las incidencias críticas (más positivas o más negativas) que han ocurrido durante la última clase.

#### En el aula de informática:

Se utiliza para trabajo autónomo. Las tareas que realizan están relacionadas con la aplicación de temas y ejercicios de aula, utilizando aplicaciones informáticas específicas para resolver la problemática que el profesor plantea. Para ello se ha venido utilizando la técnica expositiva para explicar el funcionamiento de las herramientas informáticas basadas sobre el *estudio de casos reales de su futura actividad como ingenieros (medir, presupuestar, planificar y programar proyectos)*.

#### Fuera del aula (grupal):

Se organizan “grupos de aprendizaje cooperativo formal (GACF)”, cuyo carácter es semestral, es decir que su duración es la de la asignatura hasta que finaliza el curso. Se constituyen en base a los test sociométricos realizados el primer día de clase. Están formando grupos de 3/4 alumnos, en función de los matriculados. Las tareas que realizan están vinculadas al TCC (*uso de técnicas grupales que han aprendido en el aula: puzzle y brainstorming*): buscar, analizar, sintetizar información sobre el problema planteado; adquirir conocimiento sobre el problema planteado; demostrar el entendimiento de hechos e ideas organizando, comparando, traduciendo, interpretando, debatiendo, haciendo descripciones y exponiendo las ideas principales; solucionar o resolver problemas; proponer distintas alternativas de solución; exponer y sustentar opiniones realizando juicios sobre información, validar ideas sobre trabajo de calidad en base a criterios establecidos; Preparar, estructurar, diseñar la presentación del Trabajo y de la carpeta de curso; resolver dudas y orientación a través de tutorías grupales.

#### Fuera del aula (individual):

Estudio autónomo. Las tareas que realizan están vinculadas con: estudiar y preparar los temas; estudiar, preparar y resolver ejercicios; participar en foros de debate; realizar pruebas evaluatorias, tipo test, de los diferentes bloques temáticos; resolver dudas y orientación a través de tutorías grupales

**B. Recursos didácticos:** para presentar la información y facilitar su comprensión, se han utilizado diversos recursos didácticos como son: fuentes y bibliografía, distintos tipos de formularios de actividades [10] y medios audiovisuales (pizarra, tiza, ordenador, videoprojector, software específico, herramientas de comunicación electrónica –correo electrónico- y Moodle como herramienta de trabajo cooperativo a distancia).

El uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación en la práctica docente permite superar los límites en el espacio y el tiempo de las aulas tradicionales. Son herramientas de gran ayuda para la mejora de la motivación y favorecedoras de la autonomía y la participación de una forma más activa de los alumnos. En este proyecto, como se comentó con anterioridad, se ha seguido una metodología mixta, utilizando las clases presenciales apoyadas por una plataforma *Blended-learning* (*Moodle, residente en el Gabinete de Tele-educación –GATE- de la Universidad Politécnica de Madrid*) como método de auto-evaluación continua. Esta plataforma se ha venido utilizando para: Colocar el temario del curso y una colección de ejercicios resueltos y sin resolver; realizar evaluaciones individuales en base a cuestionarios del tipo “verdadero o falso” y “respuesta múltiple”; establecer foros de debate (3 foros); como mensajería de trabajos individuales (2 trabajos) y de los grupos de aprendizaje cooperativo formal (1 trabajo); como punto de encuentro tutorial entre alumno-alumno y profesor-alumno/s y como tablón de anuncio de actividades y eventos.

#### 4.2. Criterios de evaluación del aprendizaje utilizado

Evaluar es cuantificar objetivamente la consecución de los objetivos docentes. Para poder establecer los criterios de evaluación hay que plantearse una serie de cuestiones tales como: ¿Qué evaluar?, ¿Cuándo evaluar?, y ¿Con qué instrumentos?

Para evaluar al alumno, se han establecido tres tipos de evaluación que se desarrollan en tiempos distintos:

- Evaluación diagnosticadora, que evalúa los conocimientos previos del alumno y que normalmente se lleva a cabo al principio del proceso, como se ha comentado anteriormente.
- Evaluación sumativa, que se lleva a cabo al final, al concluir el proceso educativo, y
- Evaluación formativa, que se desarrolla de forma continua, con cierta frecuencia, a lo largo del proceso.

La Tabla 1 muestra con detalle cómo se ha realizado la evaluación del aprendizaje en el curso 2006-2007.

Tipo	Herramienta	Actividad	nº	%
Evaluación formativa	Observación	Participación en Foros, tutorías y desarrollo de habilidades.		10
	Examen individual	Teoría.	5	
Evaluación Sumativa	Examen individual	Resolución de ejercicios y supuestos.	3	20
	Examen grupal	Clases de aplicaciones y problemas	5	10
	Examen grupal	Trabajo de Curso	1	30
	Examen final	Teoría	1	9
	Examen final	Resolución de ejercicios y supuestos.	1	21
Nota Final				100

Tabla 1: evaluación del aprendizaje de los alumnos para el curso 2006-2007 con indicación de la herramienta empleada para la evaluación de cada actividad así como del número de pruebas realizadas en cada modalidad.

En la evaluación final SUMATIVA, se valoran los objetivos de dominio cognoscitivo, cuyo valor es el 90% de la nota final.

- 1.- Realización de pruebas objetivas o exámenes teóricos y supuestos prácticos sobre actividades Individuales fuera del aula.
- 2.- Realización de pruebas objetivas sobre actividades grupales en el aula.
- 3.- Realización de un Trabajo Cooperativo de Curso (TCC) fuera del aula. Valorando la Carpeta, la Exposición-Presentación y el TCC.
- 4.- Una prueba objetiva o Examen Final.

En la evaluación durante el proceso **FORMATIVA**, se valoran los objetivos de dominio afectivo y psicomotriz, cuyo valor es el 10% de la nota final a través de la observación sistemática de la asistencia a tutorías individualizadas y grupales, así como a la participación en clase y en foros, y a resultados de los trabajos realizados con soporte informático y de expresión gráfica.

### 4.3. Evaluación del profesorado y de la metodología docente aplicada

Un profesor debe intentar conocer la opinión que sus alumnos se están forjando sobre la calidad de su formación. Este conocimiento ayuda a identificar aspectos relevantes y negativos de las aptitudes del cuerpo docente, así como la validez de programas y metodologías.

La Tabla 2 muestra cómo la evaluación del docente y de la metodología se ha realizado en tres tiempos distintos, según la clasificación empleada en el apartado anterior para diferenciar los tipos de evaluación del aprendizaje de los alumnos.

Tipo	Herramientas	Objetivos buscados en el alumno	nº
Evaluación diagnóstica	Encuesta inicial	Evaluar la actitud inicial frente a la asignatura	1
Evaluación formativa	CUIC	Conocer las sensaciones sobre la asignatura	2
	Encuesta	Conocer las sensaciones sobre el funcionamiento de los GACF	1
Evaluación sumativa	Encuesta previa	Evaluar la actitud del profesor frente a la asignatura	1
	Encuesta final	Evaluar la actitud final frente a la asignatura	1

Tabla 2: evaluación de la metodología docente aplicada en el curso 2006-2007 con indicación de la herramienta empleada, el objetivo perseguido así como del número de encuestas realizadas en cada modalidad.

El primer día del curso, una vez finalizada la presentación de la asignatura, se les pidió a los alumnos presentes que cumplimentaran dos cuestionarios.

Uno de ellos, "in situ", trata aspectos relacionados con su conocimiento, respecto a: asignaturas aprobadas/pendientes relacionadas con la asignatura Proyectos, sus habilidades personales, forma de trabajo/estudio, disponibilidad de tiempo semanal fuera del aula, distrito donde reside a lo largo del curso y otros temas relacionados con sus aficiones y ocio.

El otro, vía Internet bajo la plataforma Moodle, eminentemente centrado en sus preferencias respecto al estilo de aprendizaje [11]. Este material es el que se ha utilizado para constituir los grupos trabajo, en base a: agrupaciones según afinidades, conocimientos, estilos de aprendizaje y áreas de residencia.



A lo largo del curso se llevaron a cabo dos encuestas siguiendo la metodología de Cuestionario de Incidencias Críticas (CUIC) en las que los alumnos, de forma anónima, contestaron a una pregunta concisa planteada, indicando los aspectos positivos y negativos que identifica en relación con ésta.

En el CUIC nº1 se realizó la segunda semana de curso y se requería a los alumnos presentes en el aula que indicaran los aspectos positivos y negativos de la nueva metodología docente a seguir en la asignatura.

En el CUIC nº2 se requería a los alumnos presentes en el aula, que indicaran los aspectos positivos y negativos de la nueva metodología docente empleada en una clase de explicación teórica y aplicación práctica de Normas Urbanísticas.

Transcurridas cuatro semanas se les pidió a los GACF que realizaran una encuesta de auto-análisis de funcionamiento. Al finalizar el periodo lectivo se hizo un llamamiento al alumnado que ha seguido la evaluación continua para que realizara una encuesta final. En ésta se consultó su opinión sobre la influencia que la nueva metodología ha tenido principalmente en: sus resultados previos, el tiempo empleado en el estudio y distribución del mismo, la facilidad de trabajar en grupo, su grado de satisfacción con la nueva metodología docente aplicada en relación con la empleada en cursos anteriores y otros.

## 5. Resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de la nueva metodología docente desde el punto de vista de: 1) la evolución del número de aprobados; 2) la evolución de las calificaciones; y 3) la satisfacción del alumnado.

### 5.1 Evolución del número de aprobados

En el presente curso 2006/07 hemos conseguido mejorar la asistencia a clase de tal forma que de los 253 alumnos matriculados, hayan seguido el curso el **65,20%**, lo que ha influido también en el número de alumnos presentados al examen final de junio (ver Figura 2) que se ha conseguido incrementar la asistencia al mismo con respecto a años anteriores.

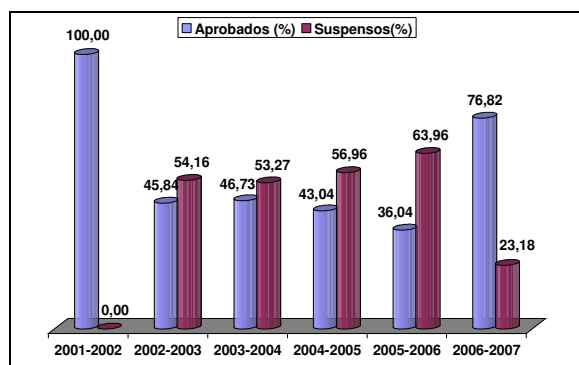


Figura 1: Histórico de la evolución del nº de alumnos aprobados con respecto nº de alumnos matriculados en la convocatoria de junio.

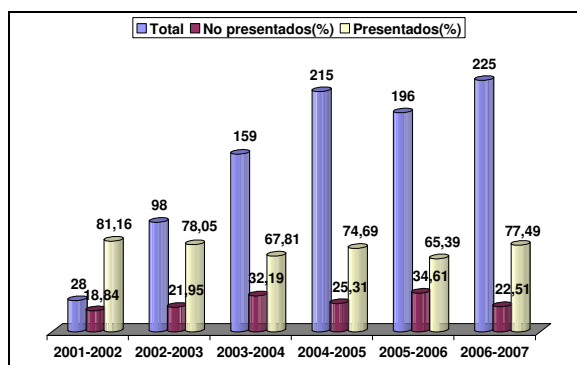


Figura 2: Histórico de la evolución del número de alumnos presentados a Examen Final en la convocatoria de junio.

### 5.2 Evolución de las calificaciones.

La forma habitual de evaluar el resultado de una asignatura es emplear el índice de aprobados. En el periodo comprendido entre los cursos 2001/02 y 2005/06, era imposible conocer la trayectoria de los alumnos en cuanto a sus calificaciones, ya que sólo se disponía de una única, la que se obtenía en el examen final (ver Figura 1 y Figura 4).

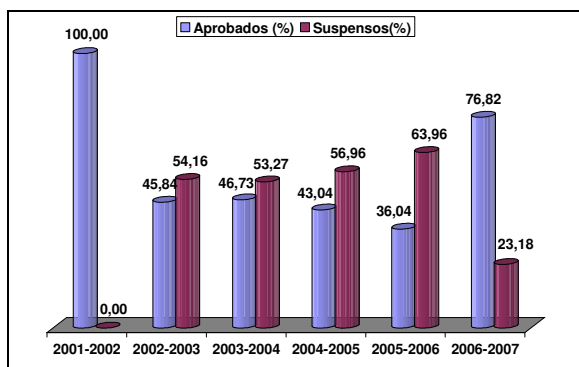


Figura 3: Histórico de la evolución del nº de alumnos aprobados con respecto nº de alumnos matriculados en la convocatoria de junio.

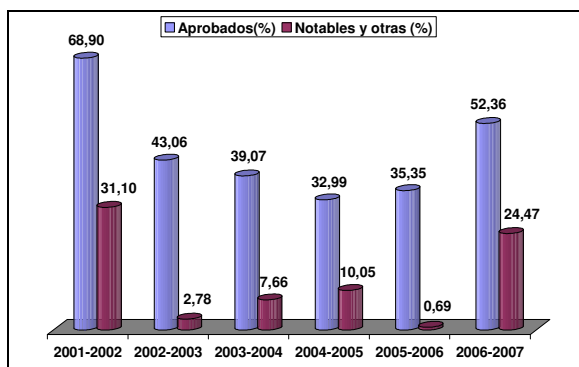


Figura 4: Histórico de la evolución del porcentaje de la calidad de las calificaciones en la convocatoria de junio.

En el curso 2006/07 se consigue realizar un seguimiento de la trayectoria de las calificaciones de los alumnos en los tres aspectos evaluados: el individual, el de trabajo en grupos en el aula (GACI) y el de trabajo fuera del aula (GACF). Con la nueva metodología, los alumnos han ido conociendo su calificación previa al examen final (Tabla 3).

Actividad	Aprobados	%Suspensos
<b>Individual</b> (teoría-práctica)	100,00 %	0,00%
<b>GACI</b> (supuestos reales)	43,50 %	56,50 %
<b>GACF</b> (Trabajo Cooperativo de Curso)	100,00%	0,00 %

Tabla 3: relación de calificaciones previas de las actividades sobre el total de alumnos que realizan el curso 2006/07 con evaluación continua.

### 5.3 Satisfacción del alumnado

De la encuesta inicial realizada a los alumnos que asistieron el primer día, un dato muy significativo es que ante la pregunta a los nuevos matriculados sobre si sus compañeros les habían informado sobre la asignatura y en qué términos, un 49,30% aseguraban que la información recibida les había influenciado de manera negativa, un 45,77% que no les había influenciado y 4,93% se sintió influenciado positivamente.

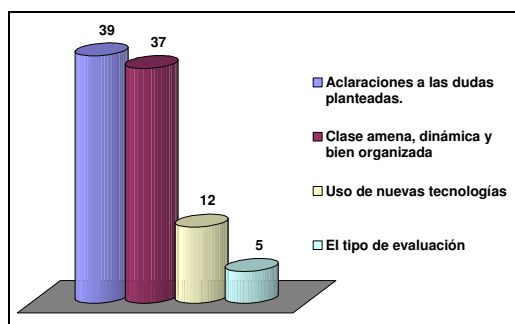


Figura 5: Aspectos positivos identificados por los alumnos en el CUIC nº1

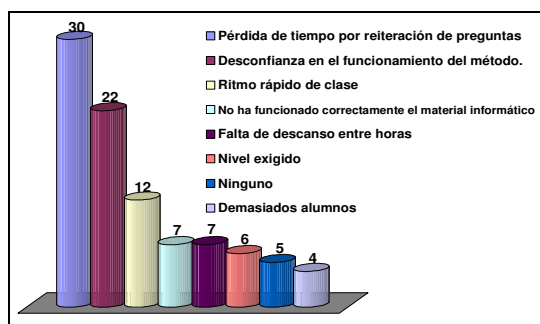


Figura 6: Aspectos negativos identificados por los alumnos en el CUIC nº1

El CUIC nº1 permitió identificar como aspectos positivos: la satisfacción del alumno por las aclaraciones del profesor a las dudas planteadas, el desarrollo de clases más amenas, dinámicas y bien organizadas, el hecho de utilizar nuevas tecnologías y el tipo de evaluación planteado (Figura 5). Como aspectos negativos destacan la pérdida de tiempo que se producía en clase por repetición de las mismas preguntas, como consecuencia de la falta de

atención de los alumnos, la desconfianza en el funcionamiento del método y el ritmo rápido de la clase (Figura 6).

El CUIC nº2 permitió identificar como aspectos positivos: la aplicación de la teoría en casos y supuestos reales, el trabajo en grupo, la exposición previa del profesor al inicio de los supuestos prácticos, clases más amenas, didácticas y dinámicas, y con el mismo peso: aprender a controlar el tiempo de ejecución de los supuestos prácticos y la resolución de dudas al inicio de la clase (Figura 7). Asimismo como aspectos negativos cabe destacar los de la Figura 8.

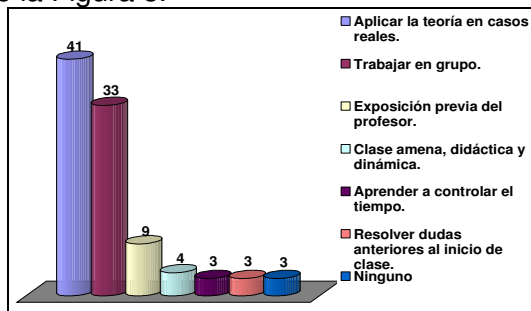


Figura 7: Aspectos positivos identificados por los alumnos en el CUIC nº2

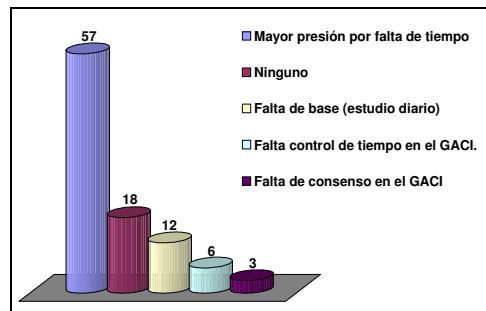


Figura 8: Aspectos negativos identificados por los alumnos en el CUIC nº2

De la encuesta de auto-análisis de funcionamiento del grupo se puede concluir que: los grupos tienen un lugar, unos días y unas horas comunes para reuniones, que todos asisten a las reuniones y respetan el horario, muestran respeto por los demás, y les prestan atención cuando hablan o exponen una opinión, participan activamente y de buena gana en las actividades del grupo, se han distribuido el trabajo que no puede terminarse en las sesiones conjuntas de forma equitativa y por consenso, en cada sesión se discute y se acuerda el plan de trabajo a seguir, hay un miembro que actúa como moderador y organizador, y se discuten conjuntamente las dificultades encontradas y el planteamiento de cada ejercicio o tema de estudio y otros.

La encuesta final realizada a los alumnos que habían seguido la metodología innovadora, muestra la plena satisfacción del alumnado (100%) con la mayor facilidad para seguir y comprender la asignatura, destacando la amenidad de las clases, el haber trabajado en un proyecto real y en grupos, el haber adquirido mejores conocimientos y llegar al examen final mejor preparados, pero también les ha obligado a aumentar y a aprender a distribuir el tiempo de estudio de forma continua a lo largo del cuatrimestre.

Para el 84,00% de los alumnos la metodología les permitió fomentar el trabajo en equipo, prefiriendo el 57,34% la nueva metodología puesta en marcha frente a un 23,33% que mostraron su preferencia por el sistema tradicional; el 19,33% restante no manifestaron inclinación por ninguno de ellos, siéndole indiferente la metodología docente aplicada.

## 6. Conclusiones

Los alumnos, a lo largo del curso, han manifestado al profesorado su satisfacción con la metodología aplicada, opinión que vertieron tanto en las encuestas de seguimiento como en la encuesta final realizada y que confirman los resultados de otras experiencias previas que describen un incremento de la satisfacción de los estudiantes con la experiencia de aprendizaje.

Durante el curso 2006-2007 se ha conseguido incrementar el número de asistencias y permanencia a clase. La enseñanza activa practicada, gracias al empleo de la metodología de trabajo cooperativo, ha ayudado al alumno a darse cuenta de que en el proceso de enseñanza-aprendizaje él es una parte importante y que su esfuerzo continuado da como

resultado un mayor aprendizaje y, por tanto, un mayor éxito en cuanto a conseguir aprobar la asignatura.

La evaluación formativa del aprendizaje y de la metodología docente, ha permitido identificar la dificultad que los alumnos tenían fundamentalmente en la resolución de aplicaciones, lo que nos llevó a hacer un especial esfuerzo en la utilización de los talleres de trabajo en forma de grupos informales de aprendizaje cooperativo a la hora de programar las clases prácticas de resolución de problemas. Esto nos ha obligado a reestructurar el curso, puesto que al incluir e incrementar el trabajo en grupo hemos consumido más tiempo en estas actividades. Sin embargo, los buenos resultados obtenidos confirman que los estudiantes que trabajan en grupos desarrollan un incremento no sólo en la capacidad y habilidad para resolver problemas sino en el grado de comprensión de la materia.

La información que se espera obtener del cuestionario final nos será especialmente valiosa para poder abordar con criterios sólidos la adaptación de esta asignatura a créditos ECTS. Como reflexión final es necesario destacar que si bien el profesorado está satisfecho con los resultados obtenidos, el tiempo empleado en la preparación y desarrollo de la asignatura de Proyectos durante el curso 2006-07 respecto a años anteriores, se ha triplicado; reflexión que debe tenerse en cuenta a efectos de determinar la carga docente adecuada que debe asignarse a un profesor si se pretende potenciar el empleo de metodologías de innovación docente que mejoren el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## Referencias

- [1] BOE 167 de 14 de julio de 1999
- [2] Decreto 215/2003, de 16 de octubre, BOE nº 12 de 14 de Enero de 2004.
- [3] Decreto 2293/1973, de 17 de Agosto, BOE nº 231 de 26 de Septiembre de 1973.
- [4] <http://www.eduteka.org/TaxonomiaBloomCuadro.php3>.
- [5] Bates, A. W. (2001). *Cómo gestionar el cambio tecnológico. Estrategias para los responsables de centros universitarios*. Gedisa. Barcelona.
- [6] Carballo, R. y otros (2002). *Experiencias en grupo e innovación en la docencia universitaria*. Editorial Complutense, S.A. Madrid.
- [6] <http://www.europa.eu.int/comm/education/socrates/ects.html>. El estudio "ECTS Extension Feasibility Report" (2000) del Dr. S. Adams.
- [7] Nerici, I.G.(1973). *Hacia una didáctica general dinámica*. Ed. Kapelusz. Buenos Aires.
- [8] Jhonson, D. y Jhonson, R. (1975). *Learning together and alone*. New Jersey: Prentice Hall.
- [9] Material procedente de *The Schreyer Institute for Innovation in Learning*, traducido y adaptado para la Escola Politècnica Superior de Castelldefels (UPC).
- [10] Dr. Richard M. Felder en colaboración con la Dr. Linda K. Silverman. *Index of Learning Styles (ILS)*. Departamento de Ingeniería Química de la Universidad del Estado de North Carolina (USA).

## Correspondencia

En caso de querer ampliar información sobre la ponencia, deben dirigirse a:

J. Olivares Alcalá ([jose.olivares@upm.es](mailto:jose.olivares@upm.es)), E.C. Correa Hernando ([evacristina.correa@upm.es](mailto:evacristina.correa@upm.es)). Dpto. de Ciencia y Tecnología aplicadas a la I.T. Agrícola, A. Callejo Ramos ([antonio.callejo@upm.es](mailto:antonio.callejo@upm.es)). Dpto. de Producción Animal de la E.U.I.T.Agrícola de la Universidad Politécnica de Madrid.